雑草抑制ロボット船の製作

奈良高専電気工学科　井ノ本 耀　小田 佳穂　土井 滋貴

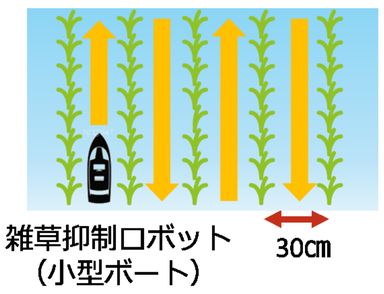
研究背景と目的

稲作で問題の1つとなっているものが雑草である。この雑草の処理は農家の人にとって重労働となっている。問題となっている雑草は、光を遮断することで発芽が抑制されることが知られている。

そこで、私たちは水田内を隈なく動き、攪拌し、一定以上の濁度を維持することのできる雑草抑制ロボット船の製作を行っている。

雑草抑制ロボット船の製作

- 稲と稲の間（30cm）より小さなボディ
- 泥を攪拌する機能
- 正確な操舵性
- 水田内で停止しない



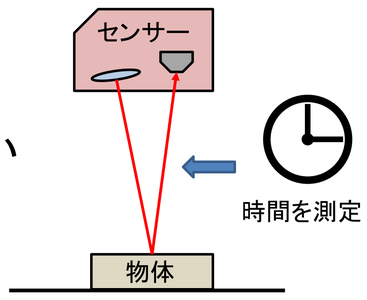
雑草抑制ロボット
（小型ボート）

GPSを用いた自律走行

GPSモジュールの一般的な使用では正確性が不十分

センサ（TOF方式）

光学式と違い、材質や色の影響を受けない
物体までの距離を正確に測定できる

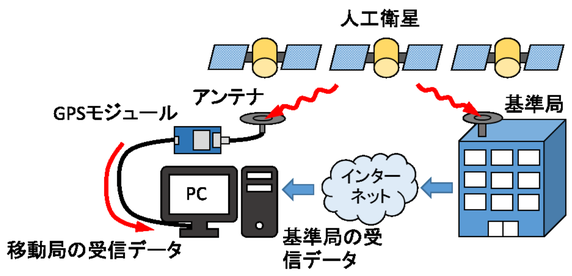


TOF方式の概略図

RTK測量

リアルタイムに数cmの測位精度で
位置を計測することができる

RTK－GPS受信モジュールとアンテナ



RTK測量のシステム

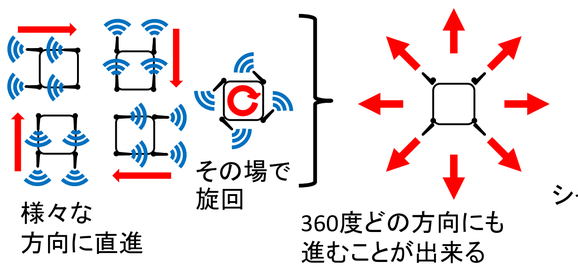
試作機の開発(前年度)

振動翼操舵装置

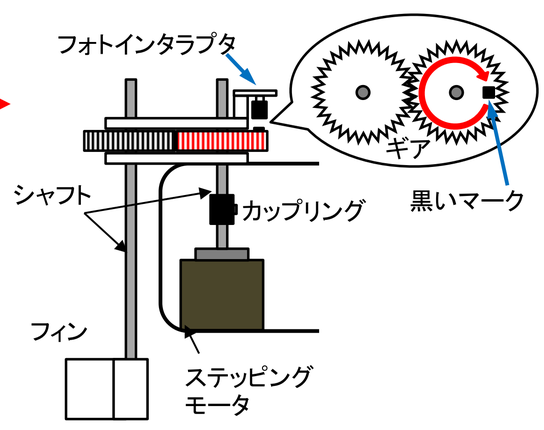
魚の尾ひれを揺らして泳ぐ泳法を基にしており、フィンを振動させて推進力を得る。

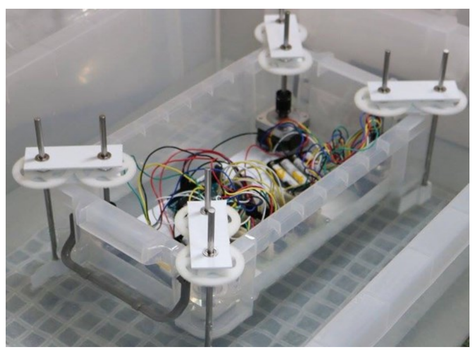
雑草抑制ロボットには、この振動するフィン（振動翼）を4つ用いた操舵装置を提案する。船の4隅に振動翼を設け、ステッピングモータを制御することで正確な操舵性を目指す。

上下左右に移動する動作



位置決め





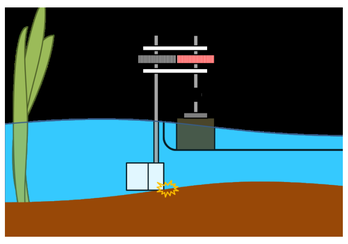
試作機1 雑草抑制ロボット

モーターを停止
↓
黒マークを
フォトインタラプタで感知

問題点と改善案

前年度の試作機は、ステッピングモータを用いているためかなりの重量がある。そのため、試作機の船が沈んでしまい、水田の底にフィンが当たってしまう。

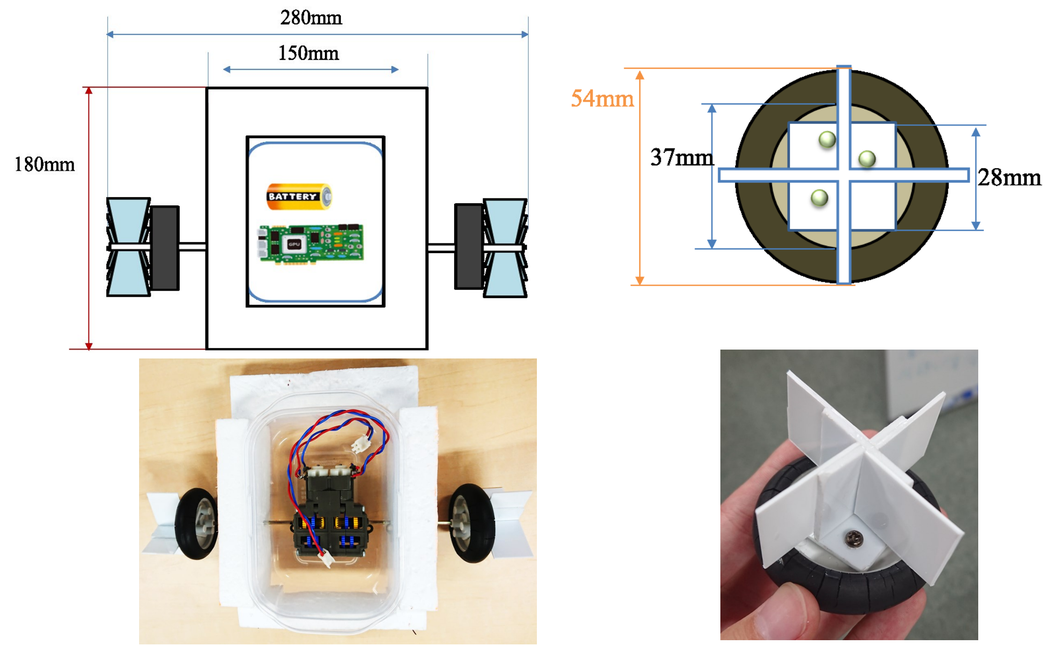
また、船の高さが18cmと高いため風の影響を大きく受け、進みたい方向に進むことができない可能性がある。



発泡スチロールなど水に浮く材料を使用する
ステッピングモータをDCモータに変更する

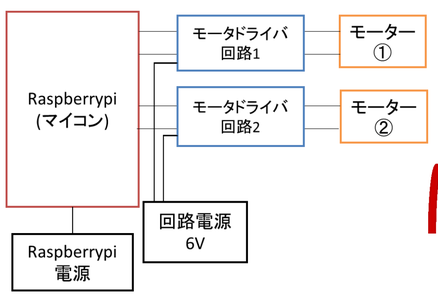
試作機の開発(今年度)

今年度の雑草抑制ロボットは水田の底にフィンが当たることがあっても、キャタピラのように土に足をつけ進んでいくことができる外輪船的形状を考えた。また、ボディの周りに浮く素材（発泡スチロール）を用いることで、船自体を浮かせ重量による沈み込みの影響を減らす構造にした。

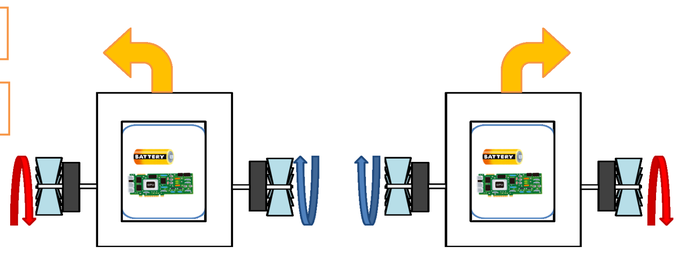


概略図と写真

Raspberrypi（マイコン）を用いてモータを動作させる。接続したモータードライバ回路でモータの正転や逆転を制御し、前進および左右のターンを行う。



ブロック図



左旋回　　右旋回

今後の課題

・給電とバッテリー

モータを動かす電源、GPSやマイコンに使用する電源は一区域を動く際、充電が持たない可能性がある。そのため省電力のモータなどを検討する必要がある。

・動作の機敏さ

高精度のGPSを搭載する場合、GPSと同期する動作が必要になる。その場合できるだけキビキビ稲の間や田んぼの角などを動くようにする。

・RTK-GPS

昨年に引き続き、RTK-GPSを用いた実験を行い、正確性などの性能を確かめる。また、RaspberrypiでRTK-GPSの受信機を作成し、雑草抑制ロボット船に搭載することを目標とする。